

## **MEMORIA TÉCNICA**

**BID-L1223-FERUM-CNELMAN-DI-OB-007 Ejecución de los proyectos de distribución eléctrica de los sitios Bejuco Piedra Gorda - Estero Seco Perú y Las Pampas del cantón Chone; El Bajo de la Unión del cantón Jipijapa; Las Tres Puntas y El Pavo del cantón Pichincha; Arenales de Crucita y sector Florón 5 del cantón Portoviejo; La Deidad del cantón San Vicente; Rio Caña Adentro cantón Santa Ana, Programa FERUM BID V**

**BID-L1223-FERUM-CNELMAN-DI-OB-007 Ejecución de los proyectos de distribución eléctrica de los sitios Bejuco Piedra Gorda - Estero Seco Perú y Las Pampas del cantón Chone; El Bajo de la Unión del cantón Jipijapa; Las Tres Puntas y El Pavo del cantón Pichincha; Arenales de Crucita y sector Florón 5 del cantón Portoviejo; La Deidad del cantón San Vicente; Rio Caña Adentro cantón Santa Ana, Programa FERUM BID V**

**Contenido**

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....                                                                                                | 3  |
| 1.1 Nombre del Proyecto. ....                                                                                                        | 3  |
| 1.2 Entidad Ejecutora. ....                                                                                                          | 3  |
| 1.3 Plazo de ejecución. ....                                                                                                         | 3  |
| 1.4 Objetivo General.....                                                                                                            | 3  |
| 1.5 Objetivos Específicos.....                                                                                                       | 3  |
| 1.7 Ubicación geográfica del proyecto.....                                                                                           | 4  |
| 2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto y de la influencia por el desarrollo del proyecto. .... | 4  |
| 2.2 Identificación, Descripción y Diagnóstico del Problema. ....                                                                     | 4  |
| 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO. ....                                                                                                      | 5  |
| 4. PRESUPUESTO .....                                                                                                                 | 5  |
| 5. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS. ....                                                                                                     | 5  |
| 6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....                                                                                                       | 6  |
| Instalación de Red primaria y secundaria .....                                                                                       | 17 |
| 7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN. ....                                                                                      | 17 |
| 7.1 Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto .....                                                                         | 17 |
| 7.2 Evaluación de resultados e Impacto.....                                                                                          | 17 |
| 7.3. Actualización de Línea Base. ....                                                                                               | 17 |
| 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....                                                                                                   | 17 |
| 8.1 POSTES DE HORMIGÓN.....                                                                                                          | 18 |
| 8.2 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.....                                                                                             | 19 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 8.3 AISLADORES. ....             | 24 |
| 9. CONCLUSIÓN .....              | 25 |
| 10. ANEXOS MEMORIA TECNICA. .... | 25 |

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 1.1 Nombre del Proyecto.

BID-L1223-FERUM-CNELMAN-DI-OB-007 Ejecución de los proyectos de distribución eléctrica de los sitios Bejuco Piedra Gorda - Estero Seco Perú y Las Pampas del cantón Chone; El Bajo de la Unión del cantón Jipijapa; Las Tres Puntas y El Pavo del cantón Pichincha; Arenales de Crucita y sector Florón 5 del cantón Portoviejo; La Deidad del cantón San Vicente; Rio Caña Adentro cantón Santa Ana, Programa FERUM BID V

### 1.2 Entidad Ejecutora.

El proyecto será de responsabilidad de CNEL Matriz, sus Gerencias y la CNEL EP UN Manabí, en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas a través de la supervisión del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.

### 1.3 Plazo de ejecución.

El plazo del ejecución del proyecto es de 4 meses (120 días).

### 1.4 Objetivo General.

- ✓ Ampliar las redes de distribución en las zonas rurales, urbanas y urbano-marginales de los Cantones Chone, Jipijapa, Pichincha, Portoviejo, San Vicente y Santa Ana, mediante el Programa FERUM BID a finales del 2026.

### 1.5 Objetivos Específicos.

- ✓ Implementar la infraestructura eléctrica para la electrificación de 9 Sitios de los Chone, Jipijapa, Pichincha, Portoviejo, San Vicente y Santa Ana, incluyendo redes de distribución, acometidas y transformadores.
- ✓ Instalar las redes de distribución eléctrica y asegurar el suministro adecuado de electricidad a las zonas rurales de estos cantones
- ✓ Garantizar la entrega del servicio eléctrico a las habitantes de los sectores beneficiadas a finales del 2026, cumpliendo con los plazos establecidos para la ejecución del proyecto.

## 1.6 Indicadores de resultado.

En el presente proyecto se establece como metas:

- 30,88 Km de en medio voltaje construidas a finales del 2026.
- 8,95 Km de redes de distribución en bajo voltaje construidas a finales del 2026.
- 74 transformadores instalados a finales de 2026.
- 56 usuarios con mejora de servicio eléctrico a finales del 2026
- 204 nuevos usuarios con electrificación a finales de 2026.

## 1.7 Ubicación geográfica del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en 9 sectores de los cantones Chone, Jipijapa, Pichincha, Portoviejo, San Vicente y Santa Ana de la provincia de MANABI.

En el ANEXO #10.3 se encuentran los Diseño con las coordenadas del proyecto.

## 2.1 Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto y de la influencia por el desarrollo del proyecto.

La provincia de Manabí con una superficie de 18,893.7 km<sup>2</sup>, limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con las provincias de Santa Elena y Guayas, al este con las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al oeste con el Océano Pacífico.

Según datos del censo 2022 su población es de 1'592.840, de los cuales 787,046 son hombres y 805,794 mujeres, siendo la población de carácter urbana mayoritaria.

En Manabí según el censo 2022 existe un total de 468,744 viviendas, de las cuales 58 % se encuentran en el área urbana y 42 % en el área rural. De ese total el 96,2 % es decir 450,931 viviendas cuentan con el servicio eléctrico, mientras que el 3,8 % restante es decir 17,812 viviendas no cuentan con el servicio o se abastecen de otra manera.

## 2.2 Identificación, Descripción y Diagnóstico del Problema.

A la presente fecha, en las zonas rurales de cantones Chone, Jipijapa, Pichincha, Portoviejo, San Vicente y Santa Ana de la provincia de Manabí los habitantes carecen de infraestructura eléctrica adecuada y no tienen niveles adecuados de voltaje.

Actualmente el suministro de energía en estos cantones de la provincia de Manabí se lo realiza a través de redes en mal estado o peor aún, de manera improvisada y rudimentaria, motivo por el cual estos sectores tienen un servicio deficiente de energía eléctrica

En el ámbito comercial, al no tener un sistema confiable los reclamos son constantes sobre todo en los usuarios que están en cola del alimentador.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

El planteamiento metodológico identificado para el desarrollo de este proyecto, está compuesto de la siguiente manera:

CNEL EP UN MANABÍ por medio del proyecto "BID-L1223-FERUM-CNELMAN-DI-OB-007 Ejecución de los proyectos de distribución eléctrica de los sitios Bejuco Piedra Gorda - Estero Seco Perú y Las Pampas del cantón Chone; El Bajo de la Unión del cantón Jipijapa; Las Tres Puntas y El Pavo del cantón Pichincha; Arenales de Crucita y sector Florón 5 del cantón Portoviejo; La Deidad del cantón San Vicente; Rio Caña Adentro cantón Santa Ana, Programa FERUM BID V " garantizara la entrega del servicio eléctrico a las personas beneficiadas en estos sectores a finales del 2026.

- CNEL EP UN Manabí designará un Administrador y Fiscalizador de contrato, el mismo que realizará la coordinación en todo momento con el contratista.
- El contratista en coordinación de la Fiscalización realizarán el recorrido y replanteo del diseño de la obra a fin de proceder con la coordinación a lo interno y realizar el cronograma de ejecución y de suspensiones.

### 4. PRESUPUESTO

El presupuesto referencial se detalla a continuación:

| DESCRIPCIÓN               | MONTO (\$)           |
|---------------------------|----------------------|
| Subtotal proyecto:        | \$ 799.424,5500      |
| IVA 15%:                  | \$ 119.913,6800      |
| Costo Total del Proyecto: | \$ <b>919.338,23</b> |

### 5. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS.

- El fiscalizador verificará las características y calidad de los materiales antes de su instalación, además de recibir los certificados de calidad y protocolos de prueba de los transformadores. Todos los materiales deberán cumplir con las normas de calidad vigente, requeridas por CNEL EP Unidad de Negocio Manabí.
- El contratista se compromete, a realizar los cambios que fuesen requeridos por la fiscalización y/o Administrador, siempre y cuando cumplan con lo requerido en el párrafo anterior.
- El contratista se compromete en llevar al día el libro de obra, indicando novedades y avance de la obra, en el formato establecido por CNEL EP Unidad de Negocio Manabí, el cual deberá estar firmado por el fiscalizador diariamente

- Bajo ningún concepto se receptara la obra sin eliminar o retirar la postería existente ya que se están considerando los rubros de desmontaje y retiro.
- Conocido lo enunciado en el párrafo anterior, el contratista deberá proceder al desmontaje de los elementos (Postes, conductor, tensores y estructuras) del circuito original que se encuentren subutilizados, trabajos que deberán ser supervisados por el fiscalizador.
- El contratista deberá llevar un estricto control de los materiales que se retiran en el campo, para ser entregados a la bodega general de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí de manera parcial cada 15 días. La entrega de estos materiales deberá ser coordinada y supervisada por el fiscalizador.
- En el transcurso y posterior a la terminación de los trabajos constructivos, el contratista tendrá la responsabilidad de garantizar que los equipos y materiales utilizados, cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por CNEL EP UN Manabí. De existir novedades en algún elemento del SD instalado, el contratista tendrá 24 horas para su cambio o reposición.
- El contratista a través del Fiscalizador y Administrador de contrato se compromete en entregar a la Dirección Distribución, una copia en archivo digital, de todo lo referente al proyecto ejecutado con archivo fotográfico y diseño en ArcGIS.
- Se deberá firmar un acta de entrega recepción entre el Contratista, Fiscalizador, Administrador y un delegado de la Dirección Distribución CNEL EP Unidad de Negocios Manabí, este último deberá tener conocimientos en GIS, el mismo tendrá como responsabilidad, verificar la calidad de la información entregada por parte del contratista.

## 6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.

### Descripción general de los trabajos.

El objetivo de la presente contratación es implementar la infraestructura eléctrica garantizando la entrega del servicio eléctrico a las poblaciones rurales que se encuentren en los cantones Bolívar, Manta y Paján, incluyendo redes de distribución, acometidas y transformadores.

### Actividades generales:

- ✓ Coordinar la instalación de postes nuevos; reemplazar los postes que se encuentren en mal estado; y, enderezar aquellos que se encuentren inclinados.
- ✓ Sustituir las estructuras en media tensión, o cualquier elemento de ellas, que se encuentre en mal estado.
- ✓ Construir las redes eléctricas con material homologado que cumpla con las normas de calidad INEN.
- ✓ Efectuar los trabajos necesarios en la red de baja tensión de manera que queden normalmente conectados todos los abonados involucrados.



### **Obligaciones de la Unidad de Negocios CNEL UN MANABÍ**

Los planos por levantar y presentar deben contener una tarjeta de identificación cuyo formato será suministrado por la CNEL EP UN Manabí y sus tamaños los indicados a continuación:

Formato INEN Dimensiones (mm)

A0 841 x 1189

A1 594 x 841

A2 420 x 594

A3 297 x 420

A4 210 x 297

De preferencia el tamaño máximo de los planos a utilizarse debe ser el correspondiente al formato A1 y sólo en casos excepcionales el formato A0.

### **Cumplimiento de especificaciones**

#### **Limpieza del sitio**

El Oferente adjudicado mantendrá limpia el área donde se realizan los trabajos. Al terminarse las obras objeto del contrato, retirará del área los equipos, materiales no utilizados, desperdicios, escombros, instalaciones provisionales y todos los demás objetos de su propiedad.

#### **Personal y equipo del Oferente adjudicado**

Todo el personal por emplearse y especialmente el personal técnico acreditado, deberán tener la suficiente experiencia en la ejecución de trabajos similares.

#### **Ensayos y Pruebas.**

Los materiales y trabajos contratados serán sometidos a las pruebas y ensayos que se indican en las Especificaciones Técnicas. Los materiales y trabajos que no hayan sido aceptados por no cumplir con las condiciones requeridas deben ser reemplazados a costo del Oferente adjudicado.

#### **Desbroce.**

El trabajo consiste en eliminar en la ruta del proyecto toda la vegetación cuya presencia y Crecimiento disminuya la distancia de seguridad a los conductores, previa coordinación con sus propietarios y el Fiscalizador del contrato.

- ✓ Repicada de todos los árboles que al talarlos queden dentro de la franja de servidumbre.
- ✓ Limpieza a ras de suelo en un diámetro de 4m, alrededor de postes y tensores

### **Instalación, sustitución y enderezamiento de postes.**

#### **Mejoramiento de suelos.**

En el caso que se requiera mejorar el suelo donde se erigirá un poste, se procederá de la siguiente manera: El Oferente adjudicado suministrará el suelo para mejoramiento (lastre) hasta el sitio de los trabajos.

El Oferente adjudicado realizará la excavación según las dimensiones requeridas; desalojará el suelo no necesitado; y, efectuará las labores de relleno, hidratación y compactación del nuevo suelo (lastre), según las instrucciones del Fiscalizador del Contrato.

El Fiscalizador del Contrato observará que el suelo suministrado cumpla con los requerimientos técnicos y con los volúmenes solicitados.

#### **Instalación de postes.**

Se instalarán postes nuevos por variantes la ruta de las redes de medio y bajo voltaje, por división de vanos o cuando los diseños así lo determinen. Para el efecto, el Oferente adjudicado realizará el estancamiento de los lugares exactos donde se deberá erigir los postes suministrados y supervisará esta instalación.

#### **Sustitución de postes.**

Se instalarán postes nuevos por reemplazo de postes existentes que se encuentren en mal estado o cuando los diseños así lo determinen. Para el efecto, por decisión del Fiscalizador del Contrato, se cumplirá cualquiera de los siguientes procedimientos:

- ✓ El Oferente adjudicado realizará la excavación y el retiro del poste existente; de requerirlo mejorará el suelo.
- ✓ El Oferente adjudicado estacará o señalará la ubicación del nuevo poste alrededor del poste a sustituirse; coordinará la instalación del nuevo poste realizando las tareas eléctricas necesarias; desvestirá y retirará el poste a sustituir.
- ✓ Finalmente, sea cual fuere el procedimiento desarrollado, el Oferente adjudicado transportará el poste desmontado hasta el lugar indicado por el Fiscalizador del Contrato, que puede ser a un sitio de desecho aprobado por el Fiscalizador de Contrato o hasta la Bodega General de la Unidad de Negocios CNEL Manabí, dependiendo de las condiciones físicas del poste.

#### **Enderezamiento de postes.**

Si los postes existentes se encuentran inclinados el Oferente adjudicado deberá efectuar los trabajos necesarios para corregir su disposición de tal manera que queden perfectamente verticales.

#### **Desalojo.**

Los postes en mal estado, previa autorización del Fiscalizador del Contrato, se darán de baja de los activos de la CNEL EP UN Manabí, en el sitio a cargo de un representante

de la Bodega General. Luego se transportarán hasta el o cualquiera de los lugares de desecho indicados por el Fiscalizador del Contrato. Es obligación del Oferente adjudicado cumplir con el transporte hasta el sitio de desecho puesto que todo reclamo derivado de esa tarea será de su entera responsabilidad.

#### **Obras complementarias.**

Generalidades.

Si el Oferente adjudicado considera aconsejable cambiar la ubicación de algún poste o de algún tipo de estructura, remitirá la propuesta para revisión y aprobación del Fiscalizador del Contrato. El hecho de que el Oferente adjudicado no presente objeción a la ubicación o al tipo de estructura, significará que asume la total responsabilidad, tanto de la estabilidad como del sitio de implantación de esa estructura.

#### **Preparación del sitio para estructuras (de ser el caso).**

El Oferente adjudicado debe adecuar un área circundante a las estructuras, convenientemente limpia y nivelada para su equipo de construcción, de acuerdo con los planos entregados por la CNEL EP UN Manabí. El área nivelada tendrá

Una pendiente en dirección del drenaje natural a fin de que las fundaciones de los postes no estén sujetas a erosión.

El Oferente adjudicado debe retirar a su costo, todo el material que se encuentre en el sitio de la estructura y que se haya acumulado durante los trabajos de para proseguir con sus operaciones tales como remoción de tocones, piedras.

### **CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS TRAMOS EN MEDIA TENSIÓN (7.96kV)**

**Generalidades.**

Cuando los diseños así lo terminen el Oferente adjudicado deberá construir nuevos tramos de Línea monofásica de las derivaciones de los alimentadores. Esta construcción se efectuará de conformidad con las Normas para Sistemas de Distribución, vigentes en la CNEL EP UN Manabí.

El Fiscalizador del contrato verificará el buen desarrollo de los trabajos y puesta en operación de los nuevos tramos contruidos, dando su visto bueno únicamente si estos quedan en perfecto funcionamiento.

#### **Estancamiento de las ubicaciones de los nuevos postes.**

El Oferente adjudicado realizará el estancamiento o señalización de la ubicación de los postes a instalarse para la construcción del nuevo recorrido de red a 7.96kV. Se utilizarán estacas de madera de 5x5x50cm de dimensión, las cuales deberán quedar clavadas a una profundidad no menor de 30cm, quedando los 20cm restantes sobre el nivel del suelo. La parte exterior se cubrirá con pintura tipo esmalte de color rojo.

#### **Montaje de estructuras para media tensión Generalidades.**

El Oferente adjudicado debe armar e instalar las estructuras con todas las medidas necesarias de seguridad para garantizar que el ensamblaje instalado no incluya aisladores astillados o rajados ni partes de metal dañadas incluido el galvanizado

Los herrajes deben estar limpios al instalarse. Los pernos deben apretarse bien y cualquier perno que muestre signos de daño en las roscas deberá reemplazarse. Los pernos deben apretarse con una llave con torque limitado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El Oferente adjudicado debe montar las estructuras de tal manera que permitan realizar en forma segura el tendido y templado del conductor, así como también deberá instalar estructuras temporales a fin de proteger al nuevo conductor cuando se efectúen cruces con otras líneas eléctricas, líneas de comunicaciones, caminos y otras obras.

#### **Tensores.**

Se instalarán tensores en las estructuras de retención, retención-angular, angulares y demás indicadas en los diseños. El número de anclajes a instalarse será el que se indique en los planos, hojas de estaca miento o según lo indique el Fiscalizador del contrato.

Cable de acero galvanizado, 7 hilos, 9,51 mm (3/8"), 3155 kgf de diámetro, el mismo que será sujetado a la varilla de ancla de acero galvanizada, tuerca y arandela 16x1800 mm (5/8"x71") y al poste mediante retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,53mm (3/8"), para cable acerado de 3/8" debidamente entorchados en sus extremos.

El tensor deberá estar ubicado a mínimo cinco (5) metros de la base del poste y la varilla debidamente anclada a un muerto de hormigón (suministrado por la CNEL EP UN MANABÍ), a una profundidad mínima de 1,70m, debiendo la varilla sobresalir del nivel del suelo como máximo 10cm.

#### **Puesta a tierra (transformadores).**

Se debe colocar dos varillas de puesta a tierra, deberán estar hincada a una profundidad de 10cm bajo el nivel del suelo y una separación con respecto al poste de 1m (la primera) y 2m (en secuencia de la primera), directa y debidamente acopladas con suelda exotérmica al conductor de cobre desnudo #2 de la bajada del transformador.

#### **Tendido y regulado del conductor ACSR.**

El Oferente adjudicado debe tener en cuenta las siguientes instrucciones para las tareas de Tendido y regulado del conductor ACSR.

#### **Reparaciones y empalmes**

##### **Reparación de Conductores.**

Tan pronto como se detecte algún defecto o daño en los conductores, estos serán reparados de acuerdo con las siguientes instrucciones, a criterio del Fiscalizador del Contrato.

- ✓ Reemplazo con conductor nuevo.
- ✓ Instalación de empalmes de compresión.
- ✓ Instalación de mangos de reparación en la parte dañada.

- ✓ Reparación por pulido manual.

### **Empalmes permanentes para conductores.**

Todos los empalmes permanentes de plena tensión y manguitos de reparación para conductores se instalarán después del tendido pero antes de la operación de templado (tensado). Todos los empalmes de plena tensión y manguitos de reparación serán del tipo de compresión y deben efectuarse con el conductor a nivel del piso. Solamente en casos excepcionales se permitirá que estas labores sean aéreas.

Para la ejecución de empalmes de compresión, los dados y prensas serán aprobados por el Fiscalizador del Contrato. Los dados serán inspeccionados permanentemente y cualquiera que estuviere gastado o dañado será reemplazado por el Oferente adjudicado.

La instalación de todos los empalmes de plena tensión y manguitos de reparación deben efectuarse en presencia del Fiscalizador del Contrato. Instalaciones defectuosas y no aprobadas serán cortadas y reemplazadas. El Fiscalizador del Contrato realizará una prueba de resistencia eléctrica para verificar la bondad del empalme. El empalme será reemplazado si su resistencia eléctrica una vez empalmado es mayor que una longitud equivalente del conductor usado.

No se permitirá en ningún caso que los empalmes de compresión atraviesen las poleas de tendido.

El número de uniones definitivas se limitará a una por conductor y por vano.

El Fiscalizador del contrato instruirá al Oferente adjudicado de los casos en que no podrá efectuar empalmes.

Cuando los conductores se bajen para instalar empalmes o manguitos de reparación, se observarán las siguientes recomendaciones:

- ✓ Los conductores se mantendrán en las poleas de tendido.
- ✓ En casos de reparación, cuando toda la sección ha sido engrapada será suficiente soportar en poleas el respectivo conductor en dos estructuras adyacentes.
- ✓ Se tendrá cuidado de proteger el conductor o cable contra raspaduras o cualquier otro daño.
- ✓ Se observará estrictamente todas las limitaciones especificadas cuando sea necesario bajarlos conductores.

Para la unión de los conductores se observará lo siguiente:

- ✓ Se envolverá una longitud de cinta de fricción alrededor de cada conductor a unos tres (3) cm del sitio donde habrán de cortarse los hilos de aluminio.
- ✓ Se limpiará el interior del manguito de compresión con un cepillo metálico.
- ✓ Se quitarán las cintas de fricción de los terminales del conductor. El manguito de compresión se deslizará sobre los conductores empujándolos suficientemente adentro.

Se tendrá cuidado de asegurar que los dados cierren completamente en cada compresión.

La compresión se hará del centro hacia los extremos. Cada compresión sucesiva se sobrepondrá a la anterior en 2cm. Se tendrá cuidado de asegurar que los dados estén completamente cerrados en cada compresión.

La unión terminada será recta, sin grietas ni dientes afilados y no se desviará de la línea recta que une los dos extremos del empalme comprimido en más del 1% de la longitud del empalme. No se permitirá enderezar un empalme doblado ni encasquillamiento de los hilos del conductor adyacentes a las mangas. El Fiscalizador del Contrato rechazará cualquier empalme que no cumpla los requerimientos anotados.

El Oferente adjudicado llevará registros exactos de la localización de todos los empalmes y manguitos de reparación instalados en los cuales conste la fase, vano y posición en el vano.

### **Grapas de retención.**

Las grapas de retención tipo compresión se instalarán en forma similar a los empalmes de plena tensión. El Oferente adjudicado observará las mismas precauciones y seguirá estrictamente las recomendaciones e instrucciones del suministrador de estas grapas.

### **Puentes (cuellos muertos).**

Todos los puentes de los ensamblajes de retención se instalarán como se muestra en los planos y ningún punto de estos tendrá una distancia a la estructura menor que la distancia de aislamiento.

### **Templado y regulado.**

#### **Generalidades.**

Los métodos de templado a utilizarse deben previamente ser aprobados por el Fiscalizador del Contrato. El templado de conductores se debe realizar después que los conductores hayan sido colocados en las poleas. El templado se efectuará únicamente después que se ha terminado el tendido de todos los conductores en la sección que se va regular.

Durante la operación de templado todos los conductores permanecerán en poleas. Cuando la sección templada de la línea, límite en un extremo con una estructura de retención, los conductores serán anclados en dicha estructura y se tendrá en cuenta que se cumplan rigurosamente todas las limitaciones especificadas.

La operación de templado se efectuará únicamente bajo condiciones atmosféricas favorables, relativamente sin viento y con temperaturas sobre los 20° C.

#### **Control de templado.**

El Fiscalizador del Contrato verificará las flechas, y en caso de que los valores medidos se encuentren fuera de las tolerancias especificadas, el Oferente adjudicado a su costo debe efectuar las correcciones correspondientes.

### **Engrapado.**

Los conductores serán engrapados luego del templado, para lo cual se marcará con precisión el sitio de engrapado. Las marcas para el engrapado se harán en el punto en el cual el conductor corta al plano vertical que contiene el eje central de las crucetas.

El Oferente adjudicado debe disponer de personal experimentado y equipo adecuado, para transferir los conductores, desde las poleas de tendido hacia las grapas de sujeción definitivas. El Oferente adjudicado podrá usar eslingas de cables o ganchos, en este caso los ganchos deben tener al menos un radio de 15cm y un recubrimiento liso de neopreno y bordes redondeados para evitar daños al conductor.

Después del engrapado al Oferente adjudicado efectuará una revisión del trabajo para garantizar que todos los pernos, tuercas, pasadores y demás accesorios de las estructuras queden instalados correctamente y evitar fuentes de producción de ruido de radio o generación de corona.

### **MONTAJE, SUSTITUCIÓN O REUBICACIÓN DE EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN.**

Cuando los diseños así lo determinen o por recomendación del Oferente adjudicado autorizado por el Fiscalizador del contrato, se deberá montar un nuevo transformador, sustituir o reubicar un transformador existente cumpliendo con el siguiente procedimiento:

#### **Instalación por reemplazo del existente.**

Cuando el transformador existente se encuentre en mal estado, se lo reemplazará por un nuevo transformador; cumpliendo con los siguientes requisitos:

Entregar, en la Bodega General de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí, ubicada en la vía Portoviejo – Portoviejo Km 5 ½ Bodegas el Trébol, el transformador desmontado incluidos todos sus accesorios.

- ✓ Al Fiscalizador del contrato, entregar la siguiente información:
- ✓ El diagrama unifilar de la red secundaria que alimenta ese transformador indicando las viviendas energizadas.

Las coordenadas geográficas, en el sistema UTM, de todos los postes que forman el circuito que alimenta el transformador.

#### **Instalación por alivio de carga.**

Cuando el transformador existente se encuentre sobrecargado, dependiendo de su capacidad, se efectuará el siguiente procedimiento:

a) Si el transformador existente es de menor capacidad que la de los transformadores en stock (25kVA), se lo reemplazará por un nuevo transformador; cumpliendo con los siguientes requisitos:

- ✓ Entregar, en la Bodega General de la CNEL EP UN Manabí, el transformador desmontado incluidos todos sus accesorios.
- ✓ En la Dirección de Distribución, entregar la siguiente información:
- ✓ La carga con la que se encontraba trabajando el transformador, es decir, la demanda del circuito.

- ✓ Diagrama unifilar de la red secundaria que alimenta ese transformador indicando las viviendas energizadas.
- ✓ Coordenadas geográficas, en el sistema UTM, de todos los postes que forman el circuito que alimenta el transformador.

b) Si la capacidad del transformador sobrecargado es mayor o igual a 25kVA, se dividirá el circuito y se instalará un nuevo transformador para alimentar el tramo restante. Para este caso se deberá entregar a la Dirección de Distribución la siguiente información:

- ✓ Diagrama unifilar de la red secundaria que estaba alimentando el transformador.
- ✓ sobrecargado, indicando las viviendas energizadas.
- ✓ La carga con la que se encontraba trabajando el transformador, es decir, la demanda del circuito.
- ✓ Diagrama unifilar del diseño final de las redes secundarias alimentadas por los transformadores, indicando las viviendas energizadas.
- ✓ Las cargas con las que entran a operar ambos transformadores, es decir, las demandas de cada circuito.
- ✓ Coordenadas geográficas, en el sistema UTM, de todos los postes que forman los circuitos.

#### **Instalación por división de circuitos.**

Cuando un transformador este alimentando a un circuito de excesiva longitud, se dividirá el circuito y se instalará un nuevo transformador para alimentar el tramo restante. En este caso se tiene que entregar a la Dirección de Distribución la siguiente información:

- ✓ Diagrama unifilar de la red secundaria antes de la ejecución de los trabajos, indicando las viviendas energizadas.
- ✓ Diagrama unifilar del diseño final de las redes secundarias alimentadas por los transformadores, indicando las viviendas energizadas.
- ✓ Las cargas con las que entran a operar ambos transformadores, es decir, las demandas de cada circuito.
- ✓ Coordenadas geográficas, en el sistema UTM, de todos los postes que forman los circuitos.

#### **Reubicación de transformadores.**

Cuando los diseños así lo indiquen, el Oferente adjudicado deberá desmontar el transformador existente con todos sus accesorios desde su ubicación actual e instalarlo en el lugar requerido.

Para el efecto se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- ✓ Si el transformador reubicado alimenta a una red de baja tensión, sea de distribución o de alumbrado público, el Oferente adjudicado deberá realizar las actividades necesarias a fin de dejar energizado aquel circuito con el respectivo transformador; y Si el transformador reubicado alimenta a un local en particular, el Oferente adjudicado deberá suministrar los materiales y realizar las actividades necesarias de manera que el o los abonados involucrados queden con el suministro de energía eléctrica.

#### **Desmontaje de estructuras y retiro de postes en tramos inutilizados.**

Una vez que se hayan construido los nuevos tramos del alimentador y que se hayan reubicado los equipos de transformación y las redes de baja tensión asociadas a ellos, el Oferente adjudicado procederá a desmontar el conductor, las estructuras en media tensión y los postes que resultaren sin utilización.

Todos los materiales desmontados deberán ser registrados en detalle y transportados a la Bodega General de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí, ubicada en la vía Portoviejo – Portoviejo Km 5 ½ Bodegas el Trébol salvo los postes en mal estado que deberán ser desalojados hasta cualquiera de los sitios de desecho que para el efecto disponga el Fiscalizador del contrato.

Se deberá tener mucho cuidado en los trabajos de desmontaje y transporte de materiales ya que si el Oferente adjudicado destruye cualquiera de ellos tendrá que cancelar su valor a nuevo.

### **Cambio de conductor en media tensión (7,96 kV).**

#### **Generalidades.**

Cuando los diseños así lo terminen el Oferente adjudicado deberá efectuar la sustitución de los conductores que constituyen el ramal troncal, los ramales trifásicos o cualquier tramo del alimentador, por el nuevo conductor ACSR, así como todas las tareas requeridas para el efecto.

Para todas las actividades se cumplirá lo indicado en las Normas para Sistemas de Distribución, vigentes en la CNEL EP UN Unidad de Negocio Manabí.

El Fiscalizador del contrato verificará el buen desarrollo de los trabajos y puesta en operación de los mismos, dando su visto bueno únicamente si estos quedan en perfecto funcionamiento.

#### **Estancamiento de las ubicaciones de los postes a ser reemplazados.**

Según la información proporcionada por la CNEL EP UN Manabí y/o el criterio del Oferente adjudicado, este último localizará los postes en mal estado, de altura inadecuada o de deficiente resistencia que deberán ser reemplazados y realizará el estancamiento o señalización de la ubicación donde deberá ser erigido el nuevo poste. Se utilizarán estacas de madera de 5x5x50cm de dimensión, las cuales deberán quedar clavadas a una profundidad no menor de 30cm, quedando los 20cm restantes sobre el nivel del suelo. La parte exterior se cubrirá con pintura tipo esmalte de color rojo. El Oferente adjudicado podrá realizar alguna alternativa para la señalización de la ubicación de los nuevos postes, siempre y cuando el Fiscalizador del contrato así lo apruebe.

#### **Coordinación de la instalación de los nuevos postes.**

La erección de los postes será dirigida por el Oferente adjudicado; por tanto, no se aceptarán reclamos por inconformidad del Oferente adjudicado en el resultado de la instalación de postes de suelos, las actividades eléctricas que necesarias para el buen desarrollo del reemplazo de postes serán efectuadas por el Oferente adjudicado exclusivamente.

#### **Reemplazo de estructuras en media tensión.**

Si durante el desarrollo de los trabajos requeridos para la ejecución del presente proyecto, el oferente adjudicado-nota que alguna estructura, o cualquier elemento de ella, se encuentra en mal estado físico, deberá desmontar ésta estructura, o elemento, y sustituirlos por materiales de las mismas características que previamente serán suministrados por la CNEL EP UN Manabí.

De la misma manera, si las características eléctricas y/o mecánicas de alguna estructura, o cualquier elemento, no son acordes con el nuevo conductor a ser instalado (ACSR) deberán ser reemplazadas por materiales idóneos proporcionados por la Unidad de Negocios CNEL EP UN Manabí.

Todos los materiales desmontados deberán ser empaquetados, transportados y entregados en la Bodega General de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí, ubicada en la vía Portoviejo – Portoviejo Km 5 ½ Bodegas el Trébol. El Oferente adjudicado procurará manipular con mucho cuidado tanto los materiales nuevos como los materiales desmontados; pues, la gran mayoría de éstos últimos se encuentran en buen estado y la Unidad de Negocios CNEL Manabí tiene previsto la ejecución de otros proyectos con la utilización de ellos.

De ser posible, para el transporte y posterior entrega de los materiales desmontados en la CNEL EP UN Manabí, se empaquetarán en las cajas de los materiales nuevos.

#### **Sustitución de conductores en media tensión (7,96 kV).**

Actualmente, la red tiene derivaciones monofásicos que están constituidos por diferentes tipos y calibres de conductores que van desde el ACSR 1/0 AWG hasta el ACSR #2. Todos estas derivaciones serán conectadas a la nueva red con conductor 1/0 ASCR.

El conductor reemplazado, en lo posible, deberá ser enrollado en las bobinas pertenecientes al nuevo conductor, las cuales quedarán vacías después del montaje de este nuevo conductor. De la misma manera, el conductor desmontado deberá ser transportado y entregado en la Bodega General de CNEL EP Unidad de Negocios Manabí, ubicada en la vía Portoviejo – Portoviejo Km 5 ½ Bodegas el Trébol.

#### **Reubicación de equipos.**

Cuando los diseños así lo determinen o si durante el desarrollo de los trabajos surge la necesidad de reubicar algún equipo actualmente instalado en el alimentador, esto es: transformadores, banco de capacitores, cajas de seccionamiento, luminarias, etc., ellos deberán ser desmontados de su posición actual y ser instalados en la ubicación definida para el efecto por los diseños o por el Fiscalizador del contrato.

Si durante la ejecución del desmontaje se observará que algún material está en mal estado, deberá ser sustituido por otro nuevo suministrado por la Unidad de Negocios CNEL Manabí una vez certificado por CNEL que no puede proveer el material a través del fiscalizador; si no se dispone en stock, el Oferente adjudicado, previa autorización del Fiscalizador del contrato, deberá proveer del material solicitado.

### **Instalación de Red primaria y secundaria**

La ejecución de los trabajos estará sujeta al cumplimiento de las normas, procedimientos, especificaciones técnicas y demás condiciones contractuales publicadas en el proceso de contratación.

Se deberá emplear todas las estructuras y el conductor designado para redes preensambladas, cumpliendo los más altos estándares para la ejecución del proyecto.

## **7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.**

### **7.1 Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto**

La Dirección de Técnica y de Planificación con su unidad de gestión de proyectos será la encargada del monitoreo del proyecto en cada uno de los procesos pre contractual y contractual, como en el alcance y cumplimiento de los indicadores, basada en el cronograma propuesto y de acuerdo al Marco Lógico con sus respectivos indicadores.

### **7.2 Evaluación de resultados e Impacto.**

Los resultados que el proyecto dará serán evaluados de acuerdo con los indicadores de los componentes, en la que los usuarios de CNEL EP UN Manabí serán catastrados, regularizados, y atendido con normas de calidad reflejándose en la recuperación de energía, mejoramiento de la imagen corporativa.

### **7.3. Actualización de Línea Base.**

Como el proyecto se implementará a partir del año 2026, la línea de base será actualizada con base a los resultados técnicos reales obtenidos en CNEL EP UN Manabí a finales del año 2026.

## **8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (ex MEER), en conjunto con las Empresas Eléctricas de Distribución ha trabajado en la homologación de Especificaciones Técnicas, Unidades de Propiedad, Unidades Constructivas, Simbología, entre otros, para su aplicación por parte de las Empresas Distribuidoras en los procesos que desarrollan cotidianamente mismas que podrán ser descargadas del siguiente link:

[https://www.unidadespropiedad.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=436&Itemid=82](https://www.unidadespropiedad.com/index.php?option=com_content&view=article&id=436&Itemid=82)

Las especificaciones técnicas de los principales equipos y materiales utilizados durante la fase constructiva de este proyecto serán las descritas en los documentos publicados en el proceso de contratación detalladas a continuación.

El detalle de todas las especificaciones técnicas de todos los materiales a utilizarse se encontraran en el adjunto ANEXO #10.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

### 8.1 POSTES DE HORMIGÓN.

|       |     |                                                   | DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES                                                                                                                                                                        |
|-------|-----|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D-01  | C/u | Poste                                             | De hormigón armado centrifugado o vibrado tipo tronco cónico hueco                                                                                                                                   |
| D-02  | C/u | Tipo de sección                                   | Circular                                                                                                                                                                                             |
| D-03  | C/u | Longitud                                          | 12 m                                                                                                                                                                                                 |
| D-04  | C/u | Tiempo de vida útil                               | Mayor a 20 años                                                                                                                                                                                      |
| D-05  | C/u | Carga de rotura horizontal                        | 500 Kg de 12 M                                                                                                                                                                                       |
| D-06  | C/u | Carga vertical de trabajo                         | Mayor a 1500 Kg                                                                                                                                                                                      |
| D-07  | C/u | Carga de trabajo horizontal                       | 250 kg a 20 cm de la punta poste de 12x500                                                                                                                                                           |
| D-08  | C/u | Diámetro en la punta                              | 0.14 m a 0.16 m poste de 12 MT ( 12 m Circular)                                                                                                                                                      |
| D-09  | C/u | Conicidad                                         | 2 cm/m                                                                                                                                                                                               |
| D-010 | C/u | Placa de identificación                           | De aluminio de 12x8 cm, ubicada a 1,80 m del nivel de empotramiento, en la que por lo menos conste: longitud, cargas horizontal y vertical, fabricante, tipo y fecha de fabricación, número de serie |
| D-011 | C/u | Señalización con pintura                          | Debe ser pintado con esmalte de color rojo una marca a 1,6 m para verificar la profundidad                                                                                                           |
| D-012 | C/u | Forma de registro                                 | Llevará registrado la serie de fabricación que identifique al lote adjudicado y el número secuencial del poste, a 2.5 m de la punta con pintura esmalte color rojo                                   |
| D-013 | C/u | Normas de fabricación y ensayos                   | Normas INEN 1964, 1965, 1966 y 1967                                                                                                                                                                  |
| D-014 | C/u | Tipo de acabado                                   | Nítido y uniforme.                                                                                                                                                                                   |
| D-015 | C/u | Fatiga del hormigón simple                        | 500 Kg/cm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                               |
| D-016 | C/u | Características del recubrimiento de la armadura  | La capa de recubrimiento de la armadura tendrá un espesor de 2.5 cm como mínimo al momento de fundir el hormigón                                                                                     |
| D-017 | C/u | Perforaciones en el poste para instalar la tierra | A 1,50m de la base del poste de 10 cm por 2,5cm; y a 2,0 m de la punta del poste de 2,5 cm de diámetro con una inclinación de 45 grados                                                              |

|       |     |                             |                                                                                                  |
|-------|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D-018 | C/u | Bloque o muerto de hormigón | Bloques de Hormigón de 30*30*15 cm. con malla de ocho pedazos de hierro Ø de 8 mm. para anclajes |
|-------|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8.2 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.

| TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - AUTOPROTEGIDOS |                                                |                                                                                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ESPECIFICACIONES GENERALES                   |                                                |                                                                                  |
| ITEM                                         | DESCRIPCIÓN                                    | ESPECIFICACIÓN                                                                   |
| 1                                            | CARACTERÍSTICAS GENERALES                      |                                                                                  |
| 1,1                                          | Transformador clase                            | Distribución                                                                     |
| 1,2                                          | Transformador Tipo                             | Monofásico - Autoprotegido                                                       |
| 1,3                                          | Normas de fabricación                          | ANSI C.57.12                                                                     |
| 1,4                                          | Referencia de fabricación-tipo                 | Especificar                                                                      |
| 2                                            | CONDICIONES DE SERVICIO                        |                                                                                  |
| 2,1                                          | a) Servicio                                    | Exterior - Continuo                                                              |
| 2,2                                          | b) Montaje                                     | Postes                                                                           |
| 2,3                                          | c) Tipo de refrigeración                       | ONAN                                                                             |
| 2,4                                          | d) Altura sobre nivel de mar                   | 3000 msnm                                                                        |
| 2,5                                          | e) Temperatura ambiente mínima                 | 4 °C                                                                             |
| 2,6                                          | f) Temperatura ambiente máxima                 | 40 °C                                                                            |
| 2,7                                          | g) Temperatura ambiente promedio               | 30 °C                                                                            |
| 2,8                                          | h) Humedad relativa del medio ambiente         | 80%                                                                              |
| 3                                            | CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES                  |                                                                                  |
| 3,1                                          | Características del núcleo:                    |                                                                                  |
| 3.1.1                                        | a) Material                                    | Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético |
| 3.1.2                                        | b) Construcción (enrollado o apilado)          | Especificar                                                                      |
| 3.1.3                                        | c) Peso                                        |                                                                                  |
| 3.1.4                                        | d) Método de fijación del núcleo al tanque     |                                                                                  |
| 3,2                                          | Características de los devanados:              |                                                                                  |
| 3.2.1                                        | Material utilizado en las bobinas:             |                                                                                  |
| 3.2.1.1                                      | a) Primario                                    | Cobre                                                                            |
| 3.2.1.2                                      | b) Secundario                                  |                                                                                  |
| 3.2.1.3                                      | c) Papel aislante (Norma):                     | Norma ANSI, ASTM A1305                                                           |
| 3.2.1.3.1                                    | Tipo                                           | Especificar                                                                      |
| 3.2.1.3.2                                    | Clase de aislamiento                           | A                                                                                |
| 3,3                                          | Características del aceite:                    |                                                                                  |
| 3.3.1                                        | Líquido mineral aislante y refrigerante, nuevo | Norma NTE INEN 2133-98                                                           |
| 3.3.2                                        | tipo                                           | Inhibido                                                                         |

|         |                                                                                                                         |                                                                                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3.3   | Rigidez dieléctrica (kV)                                                                                                | Norma ASTM D 877                                                                   |
| 3.3.4   | Libre de PCB                                                                                                            | <i>Norma Ambiental D 4059</i>                                                      |
| 3,4     | Características del tanque:                                                                                             |                                                                                    |
| 3.4.1   | a) Material                                                                                                             | Lámina de acero al carbón                                                          |
| 3.4.2   | b) Límites de presión sin deformarse [kgf/cm <sup>2</sup> ]                                                             | Desde -0,65 hasta +0,65                                                            |
| 3.4.3   | c) Fijación de la tapa al tanque                                                                                        | Banda de cierre apernada y empaque/ No suelda                                      |
| 3.4.4   | d) Número secuencial de la Empresa contratante (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante) | Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo, letra tipo Arial de 6,5 x 4,2 x 1 cm |
| 3.4.5   | e) Siglas de la Empresa contratante                                                                                     | Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el tanque                                |
| 3.4.6   | f) Identificación de la potencia nominal del transformador                                                              | Azul eléctrico, tipo de letra Arial, tamaño 7 x 3,5 x 1 cm                         |
| 3.4.7   | g) Pintura:                                                                                                             | Norma NTC 3396, ASTM B117 - ASTM G154                                              |
| 3.4.7.1 | Material Anticorrosivo                                                                                                  | Especificar                                                                        |
| 3.4.7.2 | Material de la pintura                                                                                                  |                                                                                    |
| 3.4.7.3 | Espesor de la pintura                                                                                                   | Norma NTC 3396                                                                     |
| 3.4.7.4 | Color de la pintura de acabado                                                                                          | GRIS CLARO similar a RAL serie 70                                                  |
| 3.4.7.5 | Grado de adherencia                                                                                                     | 4A (ASTM D3359)                                                                    |
| 3.4.8   | h) Para aceite dieléctrico libre de PCB's                                                                               | Sticker Circulo verde de 10 cm. de diámetro                                        |
| 3.4.9   | i) Parte superior del tanque (tapa)                                                                                     | Provisto de una adecuada pendiente que impida el estancamiento de agua             |
| 3,5     | Características de los pasa tapas (bujes):                                                                              |                                                                                    |
| 3.5.1   | a) Norma aplicable                                                                                                      | Norma ANSI C57.12.20, IEC 137, ANSI C76.1                                          |
| 3.5.2   | b) Ajustes de los bujes de MV                                                                                           | Interior con una sola tuerca de presión                                            |
| 3.5.3   | c) Material bujes de BV                                                                                                 | Porcelana                                                                          |
| 3.5.4   | d) Material bujes de MV                                                                                                 |                                                                                    |
| 3.5.5   | e) Número de bujes de BV                                                                                                | 3                                                                                  |
| 3.5.6   | f) Número de Conector para derivación a tierra del tanque tipo ojo                                                      | 1                                                                                  |
| 3.5.7   | g) Tipo de terminal                                                                                                     | Norma NTE INEN 2139                                                                |
| ITEM    | DESCRIPCIÓN                                                                                                             | ESPECIFICACIÓN                                                                     |
| 3.5.8   | h) Material del terminal                                                                                                | Universal para cobre - aluminio                                                    |
| 3,6     | Accesorios:                                                                                                             |                                                                                    |
| 3.6.1   | a) Soportes para montaje del transformador                                                                              | Norma NTE INEN 2139                                                                |
| 3.6.2   | b) Orejas para levantar el transformador                                                                                |                                                                                    |

|           |                                                                                                    |                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 3.6.3     | c) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior                                            | 5 posiciones                                                    |
| 3.6.4     | d) Indicador interno de nivel de aceite                                                            | Norma NTE INEN 2139                                             |
| 3.6.5     | e) Válvula de alivio de presión                                                                    | Norma NTE INEN 2139, NTC 3609                                   |
| 3.6.6     | f) Luz piloto de alarma, cambiable exteriormente sin suspensión                                    | Por encima del nivel aceite. Bloqueo antigiro                   |
| 3.6.7     | g) Placa de características                                                                        | Norma NTE INEN 2130 - 2139                                      |
| 3.6.8     | h) Localización de los terminales                                                                  | Norma NTE INEN 2139                                             |
| 4         | CARACTERISTICAS ELECTRICAS                                                                         |                                                                 |
| 4,1       | Características de frecuencia, regulación:                                                         |                                                                 |
| 4.1.1     | Frecuencia nominal                                                                                 | 60 Hz                                                           |
| 4.1.2     | Posición de las Derivaciones bobinado primario                                                     | Ver especificaciones particulares                               |
| 4,2       | Características del aislamiento:                                                                   |                                                                 |
| 4.2.1     | Nivel Básico de Aislamiento - NBA (BIL)                                                            | NTE INEN 2125 / 2127                                            |
| 4.2.2     | Prueba de Voltaje aplicado                                                                         |                                                                 |
| 4.2.3     | Prueba de Voltaje inducido                                                                         |                                                                 |
| 4,3       | Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas:                               |                                                                 |
| 4.3.1     | Capacidad de sobrecarga                                                                            | ANSI, IEEE Std. C57.91                                          |
| 4.3.2     | Incremento de temperatura admisibles                                                               | NTE INEN 2119                                                   |
| 4.3.3     | Límites de calentamiento                                                                           | NTE INEN 2126 - 2128                                            |
| 4,4       | Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas:              |                                                                 |
| 4.4.1     | Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas | NTE INEN 2128                                                   |
| 4,5       | Niveles máximos de Pérdidas admisibles:                                                            |                                                                 |
| 4.5.1     | a) Pérdidas en vacío al 100% del voltaje nominal [ W ]                                             | NTE INEN 2113 - 2114                                            |
| 4.5.2     | b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [ W ]                                       | NTE INEN 2114 - 2116                                            |
| 4.5.3     | c) Pérdidas totales a plena carga (85°C) [ W ]                                                     | NTE INEN 2114                                                   |
| 4.5.4     | d) Impedancia (85°C)                                                                               | NTE INEN 2116                                                   |
| 4.5.5     | e) Corriente de excitación (Max) % In                                                              | NTE INEN 2113 - 2114                                            |
| 4,6       | Protecciones:                                                                                      |                                                                 |
| 4.6.1     | Protecciones contra sobrecorriente:                                                                |                                                                 |
| 4.6.1.1   | a ) En medio voltaje                                                                               | Fusible de expulsión inmerso en aceite                          |
| 4.6.1.2   | b ) En bajo voltaje:                                                                               | Disyuntor Inmerso en aceite, acción con pértiga. Tipo monoblock |
| 4.6.1.2.1 | b1) Máximo Voltaje nominal                                                                         | 0,6 kV                                                          |

|           |                                                                                                     |                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 4.6.1.2.2 | b2) Capacidad de interrupción nominal (kA)                                                          | NOTA 4                             |
| 4.6.1.2.3 | b3) Máximo MCOV                                                                                     | 0,6 kV                             |
| 4.6.1.2.4 | b4) Máxima corriente nominal                                                                        | 700 A                              |
| 4.6.2     | Protecciones contra sobrevoltaje:                                                                   |                                    |
| 4.6.2.1   | a ) Pararrayo de medio voltaje:                                                                     |                                    |
| 4.6.2.1.1 | Tipo                                                                                                | Caucho Siliconado                  |
| 4.6.2.1.2 | Clase                                                                                               | Distribución                       |
| 4.6.2.1.3 | Fabricante                                                                                          | Especificar                        |
| 4.6.2.1.4 | Capacidad de interrupción                                                                           | 10 kA                              |
| 4.6.2.1.5 | Normas aplicables                                                                                   | ANSI C62.22                        |
| 4.6.2.1.6 | Conector para cable                                                                                 | 4 - 2 AWG                          |
| 4.6.2.1.7 | Conector a tierra                                                                                   | > 2 AWG                            |
| 4.6.2.1.8 | Desconector de actuación falla visible                                                              | Especificar                        |
| 4.6.2.1.9 | Tapa avifauna                                                                                       | 1 por polo                         |
| 4.6.2.2   | b ) Pararrayo de bajo voltaje:                                                                      |                                    |
| 4.6.2.2.1 | Tipo                                                                                                | Especificar                        |
| 4.6.2.2.2 | Máx Voltaje Nominal                                                                                 | 0,48 kV                            |
| 4.6.2.2.3 | Capacidad de interrupción                                                                           | 10 kA                              |
| 4.6.2.2.4 | Normas aplicables                                                                                   | Especificar                        |
| 4.6.2.2.5 | Máximo Voltaje continua de operación (MCOV)                                                         | 0,48 kV                            |
| 4.6.2.2.6 | Máximo Voltaje de descarga a 10 kA                                                                  | 1,9 kV                             |
| 4,7       | Certificado / protocolos de pruebas:                                                                | NTE INEN 2138                      |
| 5         | PESO Y DIMENSIONES                                                                                  |                                    |
| 5,1       | Peso total incluido aceite y accesorios                                                             | Especificar                        |
| 5,2       | Dimensiones incluido                                                                                |                                    |
| 6         | EMBALAJE                                                                                            |                                    |
| 6,1       | Fabricante nacional                                                                                 | Base de madera, ajuste con zunchos |
| 6,2       | Fabricante extranjero                                                                               | Caja de madera tipo jaula o huacal |
| 7         | DOCUMENTOS PARA OFERTA Y PROCESO DE RECEPCION                                                       |                                    |
| 7,1       | Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio:                                              |                                    |
| 7.1.1     | Certificación de conformidad de producto                                                            | Norma NTE INEN 2120 - NOTA 5       |
| 7.1.2     | Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)                                                                 |                                    |
| 7,2       | Pruebas y Recepción:                                                                                |                                    |
| 7.2.1     | Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verificación de las pruebas de Rutina | Norma NTE INEN 2111                |
| 7.2.2     | Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, voltaje interfacial, color, etc.    | NTE INEN 2133                      |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 7.2.3 | Certificado de pruebas para cada transformador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138 |
| 7.2.4 | Garantías Técnica para cada transformador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mínimo 24 meses                          |
| 8     | CRITERIOS DE COORDINACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |
| 8,1   | La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |
| 8,2   | Información que debe suministrar el fabricante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 8,3   | Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
| 8,4   | Curvas del fusible e interruptor seleccionados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |
| 8,5   | Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |
| 8,6   | Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| 8,7   | Curva de capacidad térmica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |
| 8,8   | Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)<br>N° veces la Corriente nominal<br>Tiempo (s)                      3                      10<br>6                                          1<br>12                                        0,1<br>25                                        0,01                                                                          |                                          |
| 9     | Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformadores autoprotegidos monofásicos (CSP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| 9,1   | *Kit de bujes de MV y BV. *bandas de cierre y empaques para tapas de transformadores monofásicos. *válvulas de sobrepresión.<br>*válvula para toma de muestra de aceite.<br>*conectores. *kits de cambiadores de derivaciones.*interruptores térmicos y termo magnéticos. *fusibles de expulsión de MV. *lámparas de visualización de alarma y apertura.<br>*pararrayos.<br>*los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores. |                                          |

| NOTAS:                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                           | En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certificados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones. |
| 2                                                                                                                                                                                                           | En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.                                                                             |
| 3                                                                                                                                                                                                           | Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente.                                                                                                                  |
| 4                                                                                                                                                                                                           | Protecciones contra sobrecorriente - capacidad nominal de interrupción                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                             | Potencia                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                             | Capacidad de Interrupción                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                             | 5-10 kVA                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                             | 4 kA                                                                                                                                                                                |
| 5                                                                                                                                                                                                           | 15 kVA                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                             | 7 kA                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                             | 25-50 kVA                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                             | 11kA                                                                                                                                                                                |
| 6                                                                                                                                                                                                           | 75 kVA                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                             | 28 kA                                                                                                                                                                               |
| Los fabricantes, deberán presentar los documentos exigidos en el numeral 7.1.1                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |
| Si los proveedores presentasen certificados de cumplimiento de normas equivalentes a las exigidas en el presente documento, dicha equivalencia deberá ser avalada por el INEN y la acreditación por el OAE. |                                                                                                                                                                                     |

### 8.3 AISLADORES.

- Aisladores de Porcelana**

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.

Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones.

La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.

Serán rechazados los aisladores con fallas en el vitrificado; independiente si estos han sido retocados con esmalte, sometidos a una nueva quema, o retocados con pintura.

En caso que los aisladores sean de vidrio, este deberá ser templado.

El vidrio utilizado en la fabricación de aisladores será de preferencia de tipo sodio-calcio, recocido o temperado, homogéneo e incoloro.

- Aisladores Poliméricos**

Todos los aisladores poliméricos serán livianos, resistentes a los actos de vandalismo e inmunes a daños causados por agua, rayos ultravioletas o radiación solar.

Los aisladores deben presentar aletas de diseño aerodinámico, que faciliten su autolimpieza por el viento y lluvia.

Se preferirán aquellos aisladores que sean de goma de silicona de alta performance. No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pyrene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona.

El material polimérico utilizado debe poseer un nivel de tracking a lo menos de 3,5kV según IEC 60587 ó ASTM D-2303.

Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE.

Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

## 9. CONCLUSIÓN

Se concluye que para ampliar las redes de distribución en 3 sectores rurales y urbano marginales de los cantones Chone, Jipijapa, Pichincha, Portoviejo, San Vicente y Santa Ana se requiere una inversión de **USD \$799.424,55 (SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO 55/100)** sin IVA.

Las especificaciones técnicas mínimas de los equipos y materiales a ser implementados en el proyecto serán las publicadas en el proceso de contratación.

## 10. ANEXOS MEMORIA TECNICA.

10.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES.

10.2 DISEÑO DE ESTRUCTURAS A UTILIZAR.

10.3 DISEÑOS FINALES

Ing. Bismark Romero Sánchez  
**Profesional de Construcción  
y Fiscalización.**  
Elaborado:

Ing. Rodrigo López Pallo.  
**Especialista de Ingeniería y  
Diseño.**  
Revisado:

Ing. Lincoln García Carvajal.  
**Líder de Ingeniería y  
Construcción.**  
Aprobado: